

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **2002-145083**

(43)Date of publication of application : **22.05.2002**

(51)Int.Cl.

B62D 5/04
F16D 3/12
F16F 15/136
F16H 1/16
H02K 7/06
H02K 7/10

(21)Application number : **2000-340753**

(71)Applicant : **KOYO SEIKO CO LTD**

(22)Date of filing : **08.11.2000**

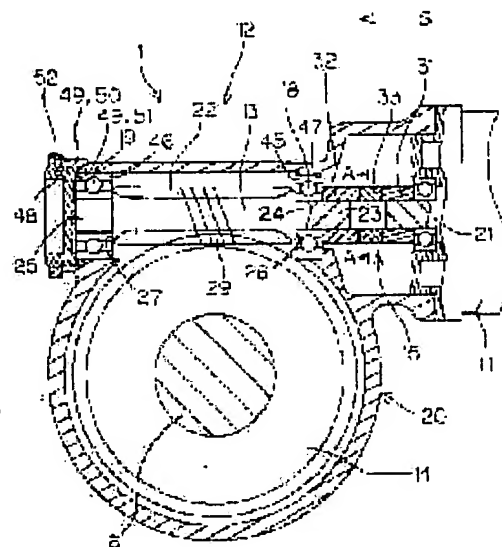
(72)Inventor : **TANAKA EIJI
NAKAMURA YASUHIRO**

(54) POWER STEERING DEVICE AND JOINT UNIT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To solve a problem of feeling an unpleasant feeling when steering auxiliary force by an electric motor suddenly changes at kickback time in an electric power steering device of an automobile.

SOLUTION: In this power steering device 1, an elastic member 33 is interposed between a rotary shaft 21 of the electric motor 11 and a worm shaft 13 to transmit torque. The elastic member 33 relieves a sudden change in the torque from the electric motor 11 at kickback time, in its turn, a sudden change in the steering auxiliary force, and reduces the unpleasant feeling. An adjusting member 48 for positioning the worm shaft 13 in the shaft direction for adjusting a backlash of the worm shaft 13 and a worm wheel 14, is used in common for compressing the elastic member 33 for removing looseness and transmitting the torque so that a structure can be simplified. Thus, the electric motor hardly becomes an overload state.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of
rejection] ,

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-145083

(P2002-145083A)

(43) 公開日 平成14年5月22日 (2002.5.22)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
B 6 2 D 5/04		B 6 2 D 5/04	3 D 0 3 3
F 1 6 D 3/12		F 1 6 D 3/12	A 3 J 0 0 9
F 1 6 F 15/136		F 1 6 F 15/136	A 5 H 6 0 7
F 1 6 H 1/16		F 1 6 H 1/16	Z
H 0 2 K 7/06		H 0 2 K 7/06	A

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 8 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-340753 (P2000-340753)

(22) 出願日 平成12年11月8日 (2000.11.8)

(71) 出願人 000001247

光洋精工株式会社

大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号

(72) 発明者 田中 英治

大阪市中央区南船場3丁目5番8号 光洋精工株式会社内

(72) 発明者 中村 泰啓

大阪市中央区南船場3丁目5番8号 光洋精工株式会社内

(74) 代理人 100075155

弁理士 亀井 弘勝 (外2名)

最終頁に続く

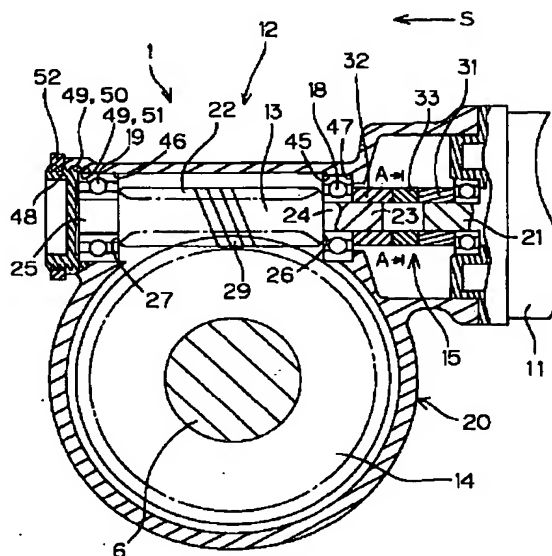
(54) 【発明の名称】 動力舵取り装置および継手ユニット

(57) 【要約】

【課題】 自動車の電動式動力舵取り装置では、キックバック時に電動モータによる操舵補助力が急変して、不快感を感じることがある。

【解決手段】 本動力舵取り装置1では、電動モータ11の回転軸21とウォーム軸13との間に弾性部材33を介在させて、トルクを伝達する。弾性部材33は、キックバック時の電動モータ11からのトルクの急変、ひいては操舵補助力の急変を緩和し、不快感を低減する。また、ウォーム軸13とウォームホイール14とのバックラッシュ調整用にウォーム軸13を軸方向に位置決めする調整部材48は、がたつき除去とトルク伝達のための弾性部材33の圧縮用に兼用されて、構造を簡素化できる。

【効果】 電動モータが過負荷状態になり難い。



【特許請求の範囲】

【請求項1】ステアリングシャフトに負荷されるトルクに応じて駆動される操舵補助用の電動モータの回転をウォーム軸およびウォームホイールを介して舵取り機構に伝える動力舵取り装置において、

上記ウォーム軸の一端と、電動モータの回転軸との間に介在してトルクを伝達する弾性部材を備えることを特徴とする動力舵取り装置。

【請求項2】請求項1に記載の動力舵取り装置において、

上記弾性部材が軸方向に圧縮される状態にウォーム軸の他端を位置決めすることにより、ウォーム軸とウォームホイールの噛み合い部分のバックラッシュを調整する調整部材をさらに備えることを特徴とする動力舵取り装置。

【請求項3】請求項1または2に記載の動力舵取り装置に用いられる継手ユニットであって、

上記回転軸およびウォーム軸にそれぞれ一体回転可能に連結される第1および第2の部材と、第1および第2の部材の間に介在し、両者に相対回転不能に連結される上記弾性部材を含むことを特徴とする継手ユニット。

【請求項4】請求項3に記載の継手ユニットにおいて、上記第1および第2の部材の少なくとも一方は、第1および第2の部材が軸方向に互いに近づくにしたがって弾性部材を周方向に圧縮するカム面を含むことを特徴とする継手ユニット。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、自動車の動力舵取り装置と、これに用いられるトルク伝達する継手ユニットとに関する。

【0002】

【従来の技術】動力舵取り装置には、例えば、ステアリングホイールから負荷されたトルクを、ステアリングシャフトを介して車輪に伝達するとともに、ステアリングシャフトに負荷されたトルクをセンサにより検出し、検出されたトルクに応じて電動モータを駆動して得た操舵補助力を車輪へ伝える電動タイプのものがある。電動モータの回転軸は、セレーション構造によりウォーム軸と一体回転可能に剛性連結され、このウォーム軸およびウォームホイールを介してステアリングシャフトにトルク伝達可能に連結されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、路面から車輪にかかる衝撃力がステアリングシャフトに伝達される現象、いわゆるキックバックが生じると、ステアリングシャフトにかかるトルクが急変する。このときのトルクの変動は、通常操舵時と同様にセンサにより検知され、その結果、電動モータのトルクひいては操舵補助力が急激に変化する。その一方で、このような操舵補助力の急変は、ドライバが意図したものではないので、ドライバ

は不快感を感じることがある。

【0004】また、電動モータからのトルクが急激に立ち上がると、例えば、ウォーム軸とウォームホイールとの歯面同士が衝撃的にぶつかり、その結果、騒音が生じることもある。そこで、本発明の目的は、上述の技術的課題を解決し、操舵補助用の電動モータからのトルクの急激な変化を緩和してトルク伝達できる動力舵取り装置およびこれに利用される継手ユニットを提供することである。

10 【0005】

【課題を解決するための手段および発明の効果】請求項1に記載の発明は、ステアリングシャフトに負荷されるトルクに応じて駆動される操舵補助用の電動モータの回転をウォーム軸およびウォームホイールを介して舵取り機構に伝える動力舵取り装置において、上記ウォーム軸の一端と、電動モータの回転軸との間に介在してトルクを伝達する弾性部材を備えることを特徴とする動力舵取り装置を提供する。

20

【0006】この発明によれば、弾性部材は、その衝撃吸収作用により電動モータのトルクの急激な変動を緩和しつつ、トルクを伝達できる。その結果、操舵補助力の急変を緩和できる。例えば、キックバック時のドライバの意図しない操舵補助力の急変を抑制できるので、この操舵補助力の急変に起因した不快感を低減できる。また、トルクの急変に伴って生じる騒音等を低減することができる。請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の動力舵取り装置において、上記弾性部材が軸方向に圧縮される状態にウォーム軸の他端を位置決めすることにより、ウォーム軸とウォームホイールの噛み合い部分のバックラッシュを調整する調整部材をさらに備えることを特徴とする動力舵取り装置を提供する。

30

【0007】この発明によれば、ウォーム軸とウォームホイールとの間のバックラッシュの調整のための調整部材によって、ウォーム軸と電動モータの回転軸との間で弾性部材を圧縮でき、ウォーム軸と電動モータの回転軸との間のがたつきを除去することができる。バックラッシュ調節用の調整部材を、弾性部材の圧縮用にも兼用するので、構造を簡素化できる。請求項3に記載の発明は、請求項1または2に記載の動力舵取り装置に用いられる継手ユニットであって、上記回転軸およびウォーム軸にそれぞれ一体回転可能に連結される第1および第2の部材と、第1および第2の部材の間に介在し、両者に相対回転不能に連結される上記弾性部材を含むことを特徴とする継手ユニットを提供する。この発明によれば、弾性部材による上述の請求項1または2の作用効果を得ることができる。しかも、継手ユニットを介することにより、回転軸とウォーム軸との間をトルク伝達可能に且つがたつきなく連結できる。

40

【0008】また、継手ユニットを設けることにより、弾性部材と直接にトルク伝達する機能を回転軸およびウ

50

ォーム軸の端部に持たせずに済むので、回転軸およびウォーム軸に、従来のものと同サイズの標準的なものを用いることができ、その結果、電動モータおよびウォーム軸を安価にできる。請求項4に記載の発明は、請求項3に記載の継手ユニットにおいて、上記第1および第2の部材の少なくとも一方は、第1および第2の部材が軸方向に互いに近づくにしたがって弾性部材を周方向に圧縮するカム面を含むことを特徴とする継手ユニットを提供する。

【0009】この発明によれば、カム面を設けるという簡単な構成で、第1および第2の部材と弾性部材との間を、トルク伝達可能に且つ軸方向および周方向にがたつきなく連結することができる。また、組立時に、第1の部材を回転軸に取り付け、第2の部材をウォーム軸に取り付け、回転軸およびウォーム軸を互いに接近させるだけで、軸方向および周方向にがたつきのない状態で継手ユニットを組み立てることができ、しかも回転軸とウォーム軸とをトルク伝達可能に連結することができる。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施形態の動力舵取り装置を説明する。図1は、本発明の一実施形態の動力舵取り装置の概略構成図である。図2は、図1の動力舵取り装置の要部を示す一部正面断面図である。本動力舵取り装置1は、操作部材としてのステアリングホイール4を操作した力を伝達することにより車輪5を操向する舵取り機構2と、この舵取り機構2に動力伝達可能に連結されて操舵補助力を付与するための動力駆動機構3とを有している。

【0011】舵取り機構2は、例えば、ラックアンドピニオン式のものである。舵取り機構2は、ステアリングホイール4が一端に設けられて車体にステアリングコラムを介して回転自在に支持されるステアリングシャフト6と、このステアリングシャフト6の他端に設けられたピニオン7と、このピニオン7と噛み合うラック9を有してステアリングホイール4の動きにより車輪5を操向するために往復移動するラック軸8とを有している。ラック軸8は、車両の進行方向に対して左右となる車両の幅方向に延びており、ラック軸8の端部には、タイロッド10等を介して車輪5が連結されている。

【0012】動力駆動機構3は、操舵補助力の駆動源としての電動モータ11と、この電動モータ11からのトルクをステアリングシャフト6に伝達するウォーム軸13およびウォームホイール14からなるウォームギヤ12と、ウォーム軸13および電動モータ11の回転軸21との間に介在してトルク伝達する継手ユニット15と、ステアリングシャフト6に関連して設けられてステアリングシャフト6に負荷されるトルクを検出するセンサ16と、このセンサ16からの出力信号に応じて電動モータ11を制御しつつ駆動するマイクロコンピュータ等を含む制御部17とを有している。

【0013】センサ16は、例えば、ステアリングシャフト6に設けられたトーションバー（図示せず）に生じる、トルクに応じたねじれ変形を、一対の磁気回路形成部材間の磁気特性の変化として検出する磁気式のトルクセンサである。なお、センサ16としては、上述の構成のもの他、ステアリングシャフト6に負荷されるトルクを検出する公知の他の構成のセンサを利用できる。動力駆動機構3では、ステアリングシャフト6に負荷されるトルクに応じて駆動される操舵補助用の電動モータ11の回転を、ウォーム軸13およびウォームホイール14を介して舵取り機構2のステアリングシャフト6に伝える。

【0014】なお、以下の説明では、ウォーム軸13の回転中心軸線の延びる方向を「軸方向」という（矢印S参照）。また、ウォーム軸13の径方向を「径方向」という。また、ウォーム軸13の回転中心軸線の回りに回転する方向を「周方向」という。また、各図には、必要に応じて方向を示す矢印を図示している。また、動力駆動機構3は、ウォーム軸13を回転可能に支持する軸受18、19と、軸受18、19、ウォームギヤ12等を収容するケース20とを有している。

【0015】ケース20は、ステアリングコラム（図示せず）に固定されている。固定されたケース20内で、ウォームホイール14は、ステアリングシャフト6と一体回転可能に取り付けられている。この状態で、ウォームホイール14とウォーム軸13とが適正に噛み合うようにして、ケース20はウォーム軸13を軸受18、19を介して回転自在に支持している。また、電動モータ11の回転軸21とウォーム軸13との回転中心軸線同士が同心状態となるように、電動モータ11はケース20に固定されている。

【0016】ウォーム軸13は、ウォームホイール14の外周面に形成されたギヤ歯と噛み合うねじ山を有している。ウォーム軸13は、軸方向の略中間部に設けられて外周に上述のねじ山を形成されたウォーム部22と、ウォーム軸13の一端に設けられて継手ユニット15と連結する円柱形状の連結部23と、この連結部23とウォーム部22との間にあり軸受18により支持される第1円柱部24と、ウォーム軸13の他端に設けられ軸受19により支持される第2円柱部25とを有している。第1円柱部24とウォーム部22との境界には、段差26が形成されている。第2円柱部25とウォーム部22との境界には、段差27が形成されている。段差26、27が軸受18、19と当接した状態で、ウォーム軸13は軸受18、19を介して軸方向に位置決めされている。

【0017】本発明の動力舵取り装置1では、ウォーム軸13の一端としての連結部23と、電動モータ11の回転軸21との間に介在してトルクを伝達する弾性部材33が設けられている。この弾性部材33は、上述の継

手ユニット15に設けられている。すなわち、継手ユニット15は、回転軸21およびウォーム軸13にそれぞれ一体回転可能に連結される第1および第2の部材31、32と、第1および第2の部材31、32の間に介在し、両者に相対回転不能に連結される上述の弾性部材33とを含んでいる。

【0018】図3は、継手ユニットの軸方向から見た断面図である。図4は、継手ユニットの分解斜視図である。第1および第2の部材31、32の各部材は、硬質部材、例えば、金属からなる。各部材は、略円筒形状に形成され、軸方向の一方の端部同士を対向させて配置され、端部同士の間に弾性部材33が配置されている。第1および第2の部材31、32は、略同形に形成されている。

【0019】第1および第2の部材31、32は、回転軸21およびウォーム軸13の対応する軸とトルク伝達可能に嵌合される嵌合孔34、37と、弾性部材33を介して相手側部材（例えば、第1の部材31に対しては、第2の部材32が相手側部材である。）とトルク伝達可能に係合する係合突起35、38とを有している。係合突起35、38は、相手側部材と対向する向きで軸方向に突出して形成され、周方向に等配で複数箇所、例えば、3箇所設けられている。

【0020】弾性部材33は、合成ゴム、天然ゴム等のゴム材料からなる。弾性部材33は、略星形状に形成されている。弾性部材33は、放射状に径方向に沿って所定長さで延びて第1および第2の部材31、32の係合突起35、38とトルク伝達可能に係合する複数、例えば、6つの係合突起40と、これら複数の係合突起40の内周部を連結する筒部41とを有している。係合突起40は、筒部41の外周に、周方向にほぼ等配に配置されている。

【0021】第1の部材31と弾性部材33と第2の部材32とは、この順で軸方向に並んで配置される。第1および第2の部材31、32の係合突起35、38は、互いにかみ合わされ、周方向について係合突起35、38同士の間弾性部材33の係合突起40が介在するようにされている。また、弾性部材33は、第1および第2の部材31、32の少なくとも一方に嵌合状態で保持されるようにされている。

【0022】また、第1および第2の部材31、32は、第1および第2の部材31、32が互いに軸方向に近づくにしたがって弾性部材33を周方向に圧縮するカム面36、39（一部のみ図示）を含んでいる。なお、図4に符号40Bを付した係合突起40について、周方向を矢印Tで図示している。カム面36、39は、各係合突起35、38に一对が形成されている。各カム面36、39は、傾斜面に形成されている。この傾斜面の法線方向は、径方向に直交し、且つ周方向に傾斜し、且つ軸方向に傾斜している。カム面36、39は、弾性部材

33の対応する対向面42（一部のみ図示）と当接する。

【0023】対向面42は、カム面36、39と平行に弾性部材33の各係合突起40の両面に形成されている。また、第1および第2の部材31、32の一方の部材のカム面、例えば、カム面36は、一对が互に対向するように配置され、その一对のカム面36の間に周方向に沿って、他方の部材の係合突起38および弾性部材33の2つの係合突起40が挟まれている。

10 【0024】継手ユニット15では、組立時に、第1および第2の部材31、32が軸方向に近づけられる。これに伴い、カム面36、39と対向面42とが当接し、弾性部材33は圧縮される。弾性部材33は、軸方向および周方向に圧縮されて、カム面36、39と対向面42とはがたつきなくトルク伝達可能に係合する。また、図2に示すように、ウォーム軸13とウォームホイール14との噛み合い部分28のバックラッシュは調整可能とされている。

20 【0025】すなわち、ケース20には、軸受18を軸方向に位置決めして保持する第1保持部45と、軸受19を軸方向に位置調整可能に保持する第2保持部46と、軸方向に変位可能に設けられて軸受19の外輪を軸方向に位置決めする調整部材48と、調整部材48を軸方向に変位可能に支持するための調整部材48の雄ねじ50とケース20の雌ねじ51からなるねじ機構49と、雄ねじ50にねじ込まれることにより調整部材48の緩みを防止するナット52とが設けられている。上述の第1保持部45と、第2保持部46と、ねじ機構49の雌ねじ51は、ケース20に一体に形成されている。

30 調整部材48とナット52とは、ケース20と別体で形成されている。

【0026】調整部材48は、硬質部材からなる。調整部材48は、軸受19を介してウォーム軸13の他端を位置決めすることにより、ウォーム軸13とウォームホイール14との噛み合い部分29のバックラッシュを調整することができ、このバックラッシュを調整した状態で、弾性部材33を軸方向に圧縮した状態にできる。バックラッシュ調整は、例えば、以下のようになされる。すなわち、調整部材48をねじ込むことにより、軸受18の外輪を第1保持部45の段差47に当接させ、軸受18、19を介してウォーム軸13をケース20に対して軸方向に位置決めする。このとき、軸受18、19の内部隙間は除去され、ウォーム軸13は一对の軸受18、19に軸方向に挟持され、軸方向の所定の位置で、径方向および軸方向にともにがたつきなく支持される。この状態で、噛み合い部28でのバックラッシュが適切な値に調整される。

50 【0027】本動力舵取り装置1では、通常操舵時に、ドライバが、路面から車輪5を介して伝わる操舵抵抗に抗しつつ、ステアリングホイール4を回転させると、こ

のときのステアリングシャフト6にかかるトルクは、比較的ゆっくりと変化する。このトルクにตอบสนองした電動モータ11のトルクが操舵補助力として得られる。このとき電動モータ11のトルクはゆっくりと変化するの

で、弾性部材33による緩和の影響は操舵補助力にほとんど現れず、ドライバの意図を反映した快適な操舵補助力を得られる。

【0028】一方、キックバックが生じると、ステアリングシャフト6に負荷されるトルクは、通常操舵時に比べて急激に変化する。このトルクに応じて駆動される電動モータ11の回転軸21の回転は、急激に変化する。その一方で、弾性部材33は、その衝撃吸収作用により上述の回転やトルクの急変を緩和しつつ、回転やトルクをウォーム軸13に伝達でき、その結果、操舵補助力の急変を緩和できる。このように本発明の実施形態によれば、電動モータ11からのトルクを伝達する弾性部材33の衝撃吸収作用により、電動モータ11からのトルクの急変を緩和でき、また、操舵補助力の急変を緩和できる。例えば、キックバック時のドライバの意図しない操舵補助力の急変を抑制できるので、このような操舵補助力の急変に起因した不快感を低減できる。また、トルクの急変に伴って生じる騒音等を低減することができる。

【0029】また、ウォーム軸13とウォームホイール14との間のバックラッシュの調整のための調整部材48によって、軸受19とウォーム軸13とを介して、ウォーム軸13と電動モータ11の回転軸21との間で弾性部材33を圧縮できる。これにより、ウォーム軸13と電動モータ11の回転軸21との間のがたつきを除去することができる。というのは、弾性部材33は、少なくとも一方向、例えば、軸方向に圧縮されると、肉の一部が他の方向である周方向や径方向へはみ出そうとして、がたつきの原因となるその周囲の隙間を埋めるからである。

【0030】上述のがたつきを除去できる結果、トルクの変動に伴って生じる騒音をより一層抑制することができる。また、がたつきを除去することにより、操舵補助力の変化を弾性部材33により緩和する効果を効果的に得ることができる。バックラッシュ調節用の調整部材48を、弾性部材33の圧縮用にも兼用するので、圧縮用に変位する部材を調整部材48の他に設けずに済み、構造を簡素化できる。

【0031】また、弾性部材33を含む継手ユニット15を介することにより、トルクの急変を弾性部材33により緩和する効果に加えて、回転軸21とウォーム軸13との間をトルク伝達可能に且つがたつきなく連結できる。その結果、トルクの変動に伴って生じる騒音をより一層抑制することができる。また、継手ユニット15を設けることにより、弾性部材33と直接にトルク伝達する機能を回転軸21およびウォーム軸13の端部に持たせずに済むので、回転軸21およびウォーム軸13に、

従来のものと同サイズの標準的なものを用いることができ、その結果、電動モータ11およびウォーム軸13を安価にすることができる。

【0032】すなわち、通常、弾性部材33がトルク伝達時のねじり方向の荷重に耐え得るために、弾性部材33と直接にトルク伝達する相手部材（例えば、第1および第2の部材31、32）は大径化する傾向にある。ここで、継手ユニット15を設けずに、回転軸21およびウォーム軸13が弾性部材33と直接にトルク伝達する場合を考えると、上述のような大径の相手部材を、電動モータ11の回転軸21やウォーム軸13に一体に形成することになる。ところが、大径サイズの端部の回転軸を有する電動モータは、特注品となるので、通常サイズの回転軸を有する汎用の電動モータに比べて非常に高価になってしまう。また、大径の端部を有するウォーム軸の材料コストや加工コストは、標準サイズの端部を有するウォーム軸に比べて高価になる。また、高精度を要する回転軸やウォーム軸の端部に、大径の上述の相手部材を溶接等により接合することは、実用的でない。これに対して、本発明の継手ユニット15を設ける場合には、上述の相手部材を電動モータ11の回転軸21やウォーム軸13と別体で形成できるので、回転軸21やウォーム軸13の端部を通常のサイズにできる結果、例えば、汎用の電動モータ等の標準品を利用でき、電動モータ11およびウォーム軸13を安価にできる。また、第1および第2の部材31、32は比較的に低精度部品であるので、これらの部品によるコストの増加分は、高精度部品である回転軸21やウォーム軸13の端部を大径にすることに伴うコストの増加分よりも格段に少なくて済む。その結果、継手ユニット15により、動力能取り装置1を安価にできる。

【0033】また、第1および第2の部材31、32が軸方向に互いに近づくにしたがって弾性部材33を周方向に圧縮するカム面36、39を設けるという簡単な構成で、第1および第2の部材31、32と弾性部材33との間を、トルク伝達可能に且つ軸方向および周方向にがたつきなく連結することができる。また、カム面36、39を軸方向および周方向に傾斜したテーパ状に形成することが好ましい。これにより、軸方向および周方向にがたつきなく連結する際に、第1および第2の部材31、32を軸方向に位置決めし易い。また、カム面36、39を互いに噛み合う係合突起に設けることにより、第1および第2部材間が回転方向に位置ずれを生じ難い。

【0034】また、カム面36、39を含む継手ユニット15であれば、継手ユニット15の組立およびウォーム軸13および回転軸21の連結を容易にできる。すなわち、組立時に、第1の部材31を回転軸21に取り付け、第2の部材32をウォーム軸13に取り付けて、回転軸21とウォーム軸13とを互いに接近させるだけ

で、カム面36、39と対向面42とが当接し、弾性部材33の係合突起40が軸方向および周方向に圧縮され、軸方向および周方向にがたつきのない状態で継手ユニット15を組み立てることができ、しかも回転軸21とウォーム軸13とをトルク伝達可能に連結することができる。

【0035】なお、第1および第2の部材31、32の少なくとも一方にカム面36、39を設けてあれば、設けられたカム面について上述の作用効果を得ることができるが、第1および第2の部材31、32の両部材にはともにカム面36、39を設けるのが好ましく、がたつきを確実に防止できる。また、第1および第2の部材31、32を軸方向に近づけることは、通常、容易である。例えば、調整部材48を軸方向に位置調整してもよいし、電動モータ11をケース20に取り付けてもよい。

【0036】また、継手ユニット15では、回転軸21およびウォーム軸13の各軸と弾性部材33との間に第1および第2の部材31、32を介在させているので、各軸と第1および第2の部材31、32との間の連結の態様の自由度を高めることができ、各軸の構造、例えば、軸端形状を円柱形状に簡素化できる。また、周方向に圧縮状態とされた弾性部材33は、両回転方向のトルクの急変を受けたときにも、第1および第2の部材31、32との間にがたつきを生じ難くでき、トルクの急増および急減をともに緩和することができる。

【0037】また、弾性部材33は、回転軸21とウォーム軸13との間に設けられたので、トルク伝達時に弾性部材33にかかるねじり方向の荷重は、ウォームギヤ12による減速前の小さな荷重で済むので、小さな弾性部材33でトルク変動を効果的に緩和できる。また、本発明を適用する動力舵取り装置1としては、制御部17で操舵角度範囲の限界で電動モータ11を過負荷から保護するために電動モータ11の駆動電流を制限する、いわゆる端当て制御を行うものが好ましい。というのは、弾性部材33が設けられずに端当て制御をする従来の動力舵取り装置では、操舵角度範囲の限界でなく自在に操舵可能な場合であっても、キックバックにตอบสนองして電動モータが急に駆動されると、これに伴い負荷トルクが急変し、この負荷トルクの急変に対応する駆動電流のピークも大きくなる傾向にあり、この状態が繰り返されて、端当て制御が行われることがある。しかしながら、端当て制御が行われると、電動モータの駆動電流は制限されるので、仮に大きな操舵補助力が必要となったときに、十分な操舵補助力が得られないことが想定される。これに対して、本発明の動力舵取り装置1では、キックバックにตอบสนองして電動モータ11が駆動されたとしても、弾性部材33を介してつながる負荷トルクはゆっくりと変

化し、このような負荷トルクの変化に対応する駆動電流であれば、そのピークを小さく抑制できる。従って、キックバックが繰り返されるとしても、端当て制御が行われることを防止でき、必要なときに十分な操舵補助力が得られる動力舵取り装置1を実現できる。

【0038】また、電動モータ11が過負荷状態になり難いので、電動モータ11にとって好ましい。なお、上述の弾性部材33は、第1および第2の部材31、32と別体で分離可能に形成されていてもよいし、一体的に取り付けられていてもよく、例えば、カム面36、39にコーティングされていてもよい。また、弾性部材33は、モータ11の回転軸21およびウォーム軸13の少なくとも一方と直接に係合してよいし、上述のように第1および第2の部材31、32を介在させてもよい。

【0039】また、ケース20の段差47と軸受18の外輪との間に、例えば、数10 μ m程度の隙間を設け、弾性部材33の付勢力を用いて、ウォーム軸13を軸方向に弾性付勢してもよい。この場合、トルク変動を緩和するための弾性部材33をバックラッシュ調整に寄与させることができる。その他、本発明の要旨を変更しない範囲で種々の設計変更を施すことが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態の動力舵取り装置の概略構成図である。

【図2】図1の動力舵取り装置の要部を示す一部断面正面図である。

【図3】図2に示す継手ユニットのA方向矢視図であり、断面を示すハッチングを省略して図示している。

【図4】図3に示す継手ユニットの分解斜視図である。

【符号の説明】

1 動力舵取り装置

2 舵取り機構

6 ステアリングシャフト

11 電動モータ

13 ウォーム軸

14 ウォームホイール

15 継手ユニット

21 電動モータの回転軸

23 連結部（ウォーム軸の一端）

25 第2円柱部（ウォーム軸の他端）

29 噛み合い部分

31 第1の部材

32 第2の部材

33 弾性部材

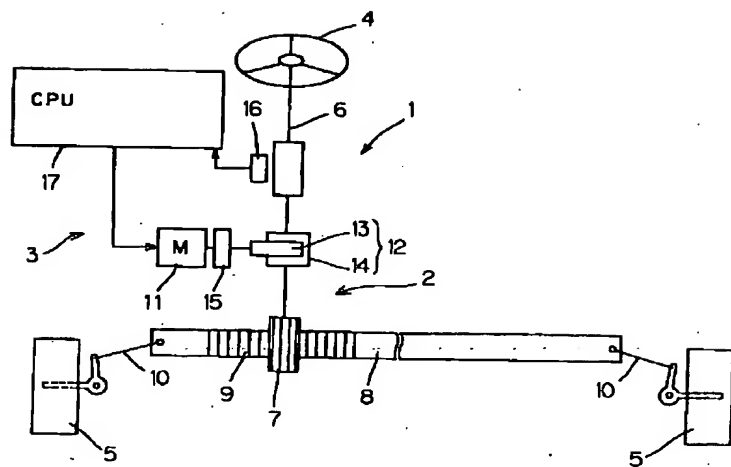
36、39 カム面

48 調整部材

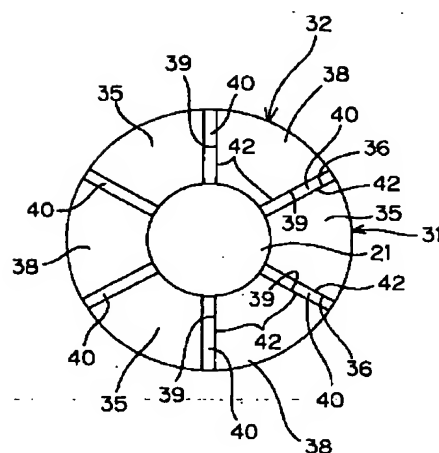
S 軸方向

T 周方向

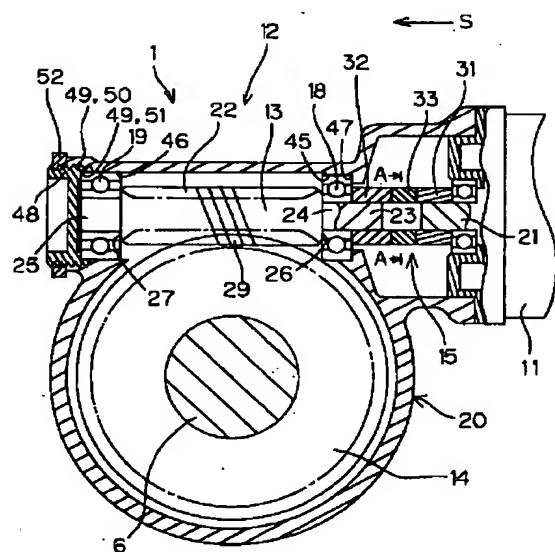
【図1】



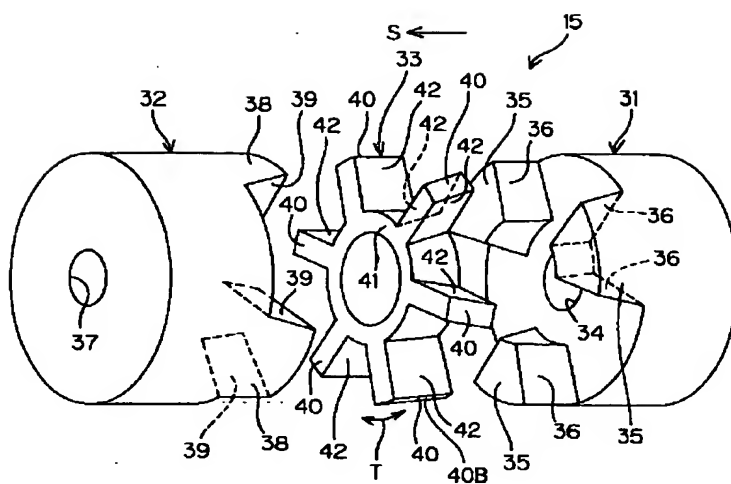
【図3】



【図2】



【図4】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

H 0 2 K 7/10

識別記号

F I

H 0 2 K 7/10

テーマコード(参考)

C

F ターム(参考) 3D033 CA02 CA04 CA16 CA21
 3J009 DA11 EA06 EA19 EA23 EA32
 EC07 FA01
 5H607 AA01 CC03 DD03 DD07 DD19
 EE32 EE54 FF01 GG01 GG08